

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11151637 A**

(43) Date of publication of application: **08.06.99**

(51) Int. Cl

B23Q 17/09

(21) Application number: **10248317**

(22) Date of filing: **02.09.98**

(30) Priority: **02.09.97 DE 97 19738229**

(71) Applicant: **OTTO BILZ WERKZEUG FAB
GMBH & CO SIEMENS AG**

(72) Inventor: **MAGORI VALENTIN
SCHMIDT FRANK
OSTERTAG THOMAS
FISCHERAUER GERHARD
STEUDTE RUEDIGER
VOSS MICHAEL
BADER RUDOLF**

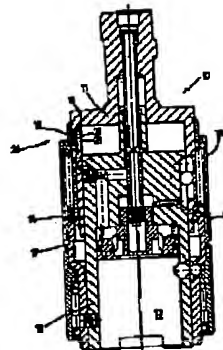
(54) **TOOL OR TOOL HOLDER**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tool or a tool holder which measures the various kinds of physical parameters about the tool or the tool holder, and can execute monitoring control in a simple and compact way where energy supply is required such as a battery and the like, while the tool or the tool holder is being in rotation.

SOLUTION: A tool or a tool holder is provided with at least one sensor 20 capable of being openable in a non-contact condition, and a signal for the measured value by the sensor 20 is inputted into a signal processing device for evaluation. This sensor 20 is composed of at least, a surface sound wave sensor 21 the measured signal value of which can be read out in a non-contact condition by means of radio waves. The surface sound wave sensor 21 does not require any current supply, but extract, in place of it, necessary transmitting energy for transmitting the measured signal value to a signal processing device out of a high frequency identification signal.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-151637

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl.⁶

B 2 3 Q 17/09

識別記号

F I

B 2 3 Q 17/09

A

G

審査請求 未請求 請求項の数27 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-248317

(22) 出願日 平成10年(1998) 9月2日

(31) 優先権主張番号 1 9 7 3 8 2 2 9 . 0

(32) 優先日 1997年9月2日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 592096373

オットー ビルツ, ヴェルクツオイグファ
ブリク ゲゼルシャフト ミット ベシュ
レンクテル ハフツング ウント コンパ
ニー

OTTO BILZ, WERKZEUGF
ABRIK GESELLSCHAFT
MIT BESCHRANKTER HA
FTUNG & COMPAGNIE
ドイツ連邦共和国, 73760 オストフィル
デルン, フォーゲルザングシュトラッセ

8

(74) 代理人 弁理士 武石 靖彦 (外2名)

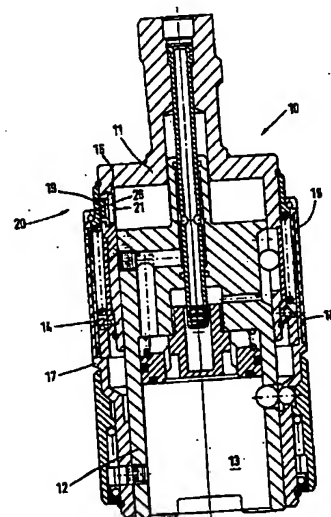
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工具または工具ホルダ

(57) 【要約】

【課題】 バッテリー等のエネルギー供給を必要とせず、簡単かつコンパクトなやり方で、工具または工具ホルダの回転の間に、これらに関する種々の物理的変数を測定し、モニタリング制御が可能な工具または工具ホルダを提供する。

【解決手段】 工具または工具ホルダは、非接触状態で作動する少なくとも1つのセンサを備え、センサの測定値信号は評価のために信号処理装置に入力される。少なくとも1つのセンサは、その測定値信号が電波により非接触状態で読み取られ得る表面音波センサ(21)からなる。表面音波センサは、如何なる電流供給も必要とせず、その代わりに測定値信号の信号処理装置への送信に必要な送信エネルギーを高周波数の識別信号から引き出す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 非接触状態で作動し、その測定値信号が評価のために信号処理装置に入力される少なくとも1つのセンサ(20)が機能的にかつ空間的に備えられた工具または工具ホルダであって、前記少なくとも1つのセンサ(20)は、表面音波配列の原理に従って受動的に作動する表面音波センサ(21、21'、21'')として形成され、その測定値信号は非接触状態で読み取られ得ることを特徴とする工具または工具ホルダ。

【請求項2】 前記少なくとも1つの表面音波センサ(21、21'、21'')の測定値信号は、電波によって読み取られ得ることを特徴とする請求項1に記載の工具または工具ホルダ。

【請求項3】 前記少なくとも1つの表面音波センサ(21、21'、21'')は、少なくとも1つのアンテナ(23、23'、23'')を備えていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の工具または工具ホルダ。

【請求項4】 前記少なくとも1つの受動的に作動する表面音波センサ(21、21'、21'')は、前記測定値信号を信号処理装置に送信するのに必要な送信エネルギーを、電波によって信号処理装置内に発生した高周波数識別信号のエネルギーから引き出すための手段を備えていることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項5】 前記少なくとも1つの表面音波センサ(21)は、測定モニタリングのために備えられていることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項6】 前記少なくとも1つの表面音波センサ(21'')は、付加的な識別機能(28)、とりわけコード化構造を有していることを特徴とする請求項1～請求項5のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項7】 測定値信号および識別信号のための異なる周波数が準備されていることを特徴とする請求項6に記載の工具または工具ホルダ。

【請求項8】 多数の前記表面音波センサ(21、21'、21'')が準備され、これらのセンサのそれぞれに対して固有の周波数が準備されていることを特徴とする請求項1～請求項7のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項9】 前記少なくとも1つの表面音波センサ(21、21'、21'')は、前記工具または前記工具ホルダ(10)の一部(11)に固定して取り付けられており、前記センサは、作業工程の間に、特に、温度、力、トルクまたは位置等々を測定することによって、工程で生じる動作を検出することを特徴とする請求項1～請求項8のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項10】 前記少なくとも1つの表面音波センサ(21、21'、21'')は、温度補整センサとして形

成されていることを特徴とする請求項1～請求項9のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項11】 前記少なくとも1つの表面音波センサ(21、21'、21'')は、気密状態に閉じられたハウジング(26)内に收容されていることを特徴とする請求項1～請求項10のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項12】 前記ハウジング(26)は、前記工具または前記工具ホルダ(10)の收容部(15)内に配置され、前記收容部(15)内に固定してかつシールされた状態で保持されていることを特徴とする請求項11に記載の工具または工具ホルダ。

【請求項13】 前記少なくとも1つのアンテナ(23、23')は、前記工具または前記工具ホルダ(10)の前記收容部(16)内に保護された状態で收容され、前記收容部(16)内において固定されかつ水漏れの生じないように保持されていることを特徴とする請求項1～請求項12のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項14】 前記少なくとも1つの表面音波センサ(21'、21'')は、工程変数のモニタリングのための手段と、モニタリングを制御するための少なくとも1つの受動的なスイッチ(27、27'')を備えており、前記少なくとも1つの受動的なスイッチ(27、27')は、モニタリングされる前記工程変数の変動から前記スイッチ(27、27'')のためのエネルギーを引き出す手段を有していることを特徴とする請求項1～請求項13のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項15】 前記スイッチ(27)は、前記少なくとも1つの表面音波センサ(21')の反射器(25')のスイッチを入れるために備えられていることを特徴とする請求項14に記載の工具または工具ホルダ。

【請求項16】 前記スイッチ(27'')は、前記少なくとも1つの表面音波センサ(21'')のアンテナ(23'')のスイッチを入れるために備えられていることを特徴とする請求項14に記載の工具または工具ホルダ。

【請求項17】 前記スイッチ(27、27'')によって、前記少なくとも1つの表面音波センサ(21'、21'')の測定値信号および/または識別信号が影響され得ることを特徴とする請求項14～請求項16のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項18】 前記スイッチ(27'')は受動的なスレッシュホールド送信手段(29)を備えていることを特徴とする請求項14～請求項17のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項19】 前記スイッチ(27)は、コイルを有するリード接触子(30)を備えていることを特徴とする請求項14～請求項18のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項20】 前記リード接触子(30)は、これを

作動させるため永久磁石(31)を備えていることを特徴とする請求項19に記載の工具または工具ホルダ。

【請求項21】 前記スイッチ(27、27')は、コイルおよび圧電素子からなる共振回路を備えていることを特徴とする請求項14～請求項18のいずれかに記載の工具または工具ホルダ。

【請求項22】 押圧工具、測定工具、切削工具、クランプ工具または終端位置制限工具等々として形成されていることを特徴とする請求項1～請求項21のいずれかに記載の工具。

【請求項23】 ねじ切り、ねじ形成等々のための高速切り替えチャック(10)として形成されていることを特徴とする請求項1～請求項22のいずれかに記載の工具ホルダ。

【請求項24】 マシンスピンドルまたは工具受け部等々に取り付け可能なシャフト(11)が、工具を高速切り替えインサートと共にまたは前記工具を直接受け入れるためのスリーブ(12、17)を介して備えられ、前記シャフト(11)は、前記シャフト(11)と前記スリーブ(12、17)との軸方向の相対的なずれが生じた場合に必要ながさ補整装置(14)に結合し、前記アンテナ(23')および前記スイッチ(27)を備え、予め決定された送り出し力を越えしるしとして前記ながさ補整装置(14)が必要とされる場合に、前記アンテナ(23')または前記反射器(25')のスイッチを入れるようになっていることを特徴とする請求項23に記載の工具ホルダ。

【請求項25】 前記スイッチ(27)は、一部分、例えば、シャフト(11)にリード接触子(30)を有し、他の部分、例えば、スリーブ(12、17)には軸方向および半径方向に配置された永久磁石(31)を有していることを特徴とする請求項14に記載の工具ホルダ。

【請求項26】 前記アンテナ(23)は、前記スリーブ(12、17)の外側部分の受け部(16)内に実質上リング状の部分として配置されていることを特徴とする請求項24または請求項25に記載の工具ホルダ。

【請求項27】 前記少なくとも1つの表面音波センサ(21、21'、21'')は、気密状態に閉じられたハウジング(26)内に収容され、前記ハウジング(26)はスリーブ(12、17)またはシャフト(11)内に収容されていることを特徴とする請求項24～請求項26のいずれかに記載の工具ホルダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、非接触状態で作動し、その測定信号が評価のために信号処理装置に入力される少なくとも1つのセンサを、機能的かつ空間的に備えた工具または工具ホルダに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 周知のこの形式の工具ホルダ(ドイツ特許出願DE4238338A1)は、作動するマシンの工具ホルダに取り付けられた工具の摩耗の程度を決定するため、および/または工具の破損を検出するために、工具に対する観察装置を備えている。この観察装置は、ずれまたは変位を検出可能な静止した変位センサを有している。変位センサは、工具スピンドルの支持ハウジング内に空間的に固定して配置されている。規準面が、工具から間隔をあけて配置された回転する工具スピンドル上に設けられる。規準面の変位センサからの距離は、工具の作動の間に発生する力に依存する。もし、この距離が、作動の間に、例えば工具の破損によって変化するならば、それは非接触状態で変位センサによって検出され、適当な信号の形態で関係する信号処理ユニットに伝送される。静止した変位センサは、信号生成のためのエネルギー供給を必要とする。バッテリー供給を受け、VHF信号伝送または赤外線に基づく信号伝送を行うセンサがすでに知られている。これらの観察装置は、高価であり、故障が生じ易く、センサに対する必要な電力供給、特にバッテリーからの電力供給を受けるセンサ、そして、バッテリーに対する技術的考慮といった理由からかなりの欠点を有している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 したがって、本発明の課題は、その観察装置に関し、バッテリーの形態でのエネルギー供給を必要とせず、簡単かつコンパクトなやり方で、工具または工具ホルダが回転する間に、工具または工具ホルダに関して直接種々の物理的変数を測定し、モニタリングを制御することができる、上記のような形式の工具または工具ホルダを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題および以下に明らかなになる別の課題を解決するため、本発明によれば、非接触状態で作動し、その測定値信号が評価のために信号処理装置に入力される少なくとも1つのセンサが機能的にかつ空間的に備えられた工具または工具ホルダであって、前記少なくとも1つのセンサは、表面音波配列の原理に従って受動的に作動する表面音波センサとして形成され、その測定値信号は非接触状態で読み取られ得ることを特徴とする工具または工具ホルダが構成される。

【0005】 本発明によれば、少なくとも1つのセンサはその測定信号が非接触状態で離れた位置から読み取られ、または伝送される音響学的表面波の原理に従って作動する音響表面波センサからなっている。

【0006】 本発明の好ましい実施例によれば、前記少なくとも1つの表面音波センサの測定値信号は、電波によって読み取られ得る。また、前記少なくとも1つの表面音波センサは、少なくとも1つのアンテナを備えている。本発明の別の好ましい実施例によれば、前記少なくとも1つの受動的に作動する表面音波センサは、前記測

定値信号を信号処理装置に送信するのに必要な送信エネルギーを、電波によって信号処理装置内に発生した高周波数識別信号のエネルギーから引き出すための手段を備えている。

【0007】本発明のさらに別の好ましい実施例によれば、前記少なくとも1つの表面音波センサは、測定モニタリングのために備えられる。また、前記少なくとも1つの表面音波センサは、付加的な識別機能、とりわけコード化構造を有している。さらには、測定値信号および識別信号のための異なる周波数が準備される。

【0008】本発明のさらに別の好ましい実施例によれば、多数の前記表面音波センサが準備され、これらのセンサのそれぞれに対して固有の周波数が準備される。本発明のさらに別の好ましい実施例によれば、前記少なくとも1つの表面音波センサは、前記工具または前記工具ホルダの一部に固定して取り付けられており、前記センサは、作業工程の間に、特に、温度、力、トルクまたは位置等々を測定することによって、工程で生じる動作を検出する。

【0009】本発明のさらに別の好ましい実施例によれば、前記少なくとも1つの表面音波センサは、温度補整センサとして形成されている。本発明のさらに別の好ましい実施例によれば、前記少なくとも1つの表面音波センサは、気密状態に閉じられたハウジング内に收容されている。また、好ましくは、前記ハウジングは、前記工具または前記工具ホルダの收容部内に配置され、前記收容部内に固定してかつシールされた状態で保持されている。

【0010】本発明のさらに別の好ましい実施例によれば、前記少なくとも1つのアンテナは、前記工具または前記工具ホルダの前記收容部内に保護された状態で收容され、前記收容部内において固定されかつ水漏れの生じないように保持されている。本発明のさらに別の好ましい実施例によれば、前記少なくとも1つの表面音波センサは、工程変数のモニタリングのための手段と、モニタリングを制御するための少なくとも1つの受動的なスイッチを備えており、前記少なくとも1つの受動的なスイッチは、モニタリングされる前記工程変数の変動から前記スイッチのためのエネルギーを引き出す手段を有している。

【0011】本発明のさらに別の好ましい実施例によれば、前記スイッチは、前記少なくとも1つの表面音波センサの反射器のスイッチを入れるために備えられ、あるいは、前記スイッチは、前記少なくとも1つの表面音波センサのアンテナのスイッチを入れるために備えられている。本発明のさらに別の好ましい実施例によれば、前記スイッチによって、前記少なくとも1つの表面音波センサの測定値信号および／または識別信号が影響され得る。

【0012】本発明のさらに別の好ましい実施例によ

ば、前記スイッチは受動的なスレッシュホールド送信手段を備えている。また、好ましくは、前記スイッチは、コイルを有するリード接触子を備えている。さらには、前記リード接触子は、これを作動させるため永久磁石を備えている。また、前記スイッチは、コイルおよび圧電素子からなる共振回路を備えている。

【0013】本発明のさらに別の好ましい実施例によれば、前記工具は、押圧工具、測定工具、切削工具、クランプ工具または終端位置制限工具等々として形成されており、前記工具ホルダは、ねじ切り、ねじ形成等々のための高速切り替えチャックとして形成されている。さらに好ましくは、前記工具において、マシンスピンドルまたは工具受け部等々に取り付け可能なシャフトが、工具を高速切り替えインサートと共にまたは前記工具を直接受け入れるためのスリーブを介して備えられ、前記シャフトは、前記シャフトと前記スリーブとの軸方向の相対的なずれが生じた場合に必要長さ補整装置に結合し、前記アンテナおよび前記スイッチを備え、予め決定された送り出し力を越えたしとして前記長さ補整装置が必要とされる場合に前記アンテナまたは前記反射器のスイッチを入れるようになっている。

【0014】本発明のさらに別の好ましい実施例によれば、前記工具ホルダにおいて、前記スイッチは、一部分、例えば、にリード接触子を有し、他の部分、例えば、スリーブには軸方向および半径方向に配置された永久磁石を有している。さらに好ましくは、前記アンテナは、前記スリーブの外側部分の受け部内に実質上リング状の部分として配置されている。さらに好ましくは、前記少なくとも1つの表面音波センサは、気密状態に閉じられたハウジング内に收容され、前記ハウジングはスリーブまたはシャフト内に收容されている。

【0015】表面音波センサは、電子音響コンポーネントとして知られている（EP 619906 B1）。これとは対照的に、本発明の特徴は、この形式の表面音波センサを備えた特別の工具または工具ホルダを提供することであり、その測定および観察の特性を用いるだけでなく、必要な場合には、それをモニタリングの制御のために装備し、工具または工具ホルダにそれを備えることにある。作動するマシンにおける広範囲における製造工程の非接触状態でのモニタリングは、本発明によって遠隔操作された信号伝送および受動的な信号コード化および反射を用いることによって達成される。力、トルク、変位、温度、圧力等々のようなアナログ的な量と二進数的信号状態は、共にモニタリングされて、例えば、「到達位置」または「越えられたスレッシュホールド」等々の信号状態が決定される。上述のような量の検出によって、工程の安定性が制御され、記録される。オペレータ、作動マシン、工作物、および／または工具は、危険が生じた場合、緊急停止によって保護され得る。工具の摩耗は、幾何学的に確立されたナイフエッジを用いることに

よって測定され、工具は、その寿命の終わりまで使用され得る。製品の品質の低下および望ましくない無駄な時間が著しく回避され得る。少なくとも1つの表面音波センサは、工具または工具ホルダ、またはそれ以外の部分、例えば、作動するマシンに取り付けられ、作業工程の間に、作業工程に依存する動作、例えば、変形を行う。少なくとも1つの表面音波センサは、ワイヤではなく電波によって信号を読み取られ、例えば、伝送することができる。それは装備されると、メンテナンスフリーに作動し、それによって如何なる付加的なエネルギー源、例えば、バッテリーも必要とされない。1つまたはそれ以上の表面音波センサは、非常に短時間の間に読み取りを行われ、そして、すべての非常に高速の機械的工程の時期を得た解析を可能とする。測定されたセンサ（センサ信号）は、可能な変形の発生の時間的振舞いに関する情報、よって、例えば、作動する工具の品質に関する情報を含んでいる。少なくとも1つの表面音波センサは、普遍的に使用可能である。センサ側には、可能な信号処理をするための如何なる付加的な電子ユニットも必要とされないの、実質的な空間重量およびコストが節約される。さらに、少なくとも1つの表面音波センサのサポートはまた、例えば、工具、工具ホルダ、またはその他の部分は、少なくとも1つの表面音波センサのサポートの間の大きな孔または凹部を導入することによって、同じく著しく弱められることはない。しもなければ、付加的な電子ユニットが必要とされる。また、本発明は、そのために汎用的な適用性を有している。少なくとも1つの表面音波センサは、例えば、よく知られた方法で、シャフトの上端に取り付けられ得る。取り付けの特定の方法は、シャフトの構造に依存する。必要とされたバッテリーは取り除かれ、それに伴う問題はすべて解消される。なぜなら、受動的な作動は、電力供給を必要としないからである。装置は、少なくとも1つの表面音波センサが、外部の影響、例えば、液体および冷却材に対して保護されるように形成される。シャフトまたはそれに類するものを通して、内部冷却材の供給がなされる場合には、この冷却材の供給は、使用に従って少なくとも1つの表面音波センサの電池を考慮することなく、形成され得る。とりわけ、大抵の異なる形式の工具、コンポーネントまたはマシンパーツのすべて、例えば、検出工具（測定工具）、測定工具、マシニングまたは切削工具、クランプまたはグリップ工具、終端位置制限工具等々のような形態の工具のすべてに適用可能であることが理解される。用語「工具」または「作業工具」は、最も広い意味に解釈される。終端位置制限工具の場合、モニタリングコントローラ、特にマシンパーツのために互いに対して運動し得るパーツの終端位置の観察は、位置構造として作用する表面音波センサを用いて行われる。本発明のさらに別の特徴および利点は、以下の記載において明らかにされる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1に示した工具ホルダ10は、例えば、ドイツ特許出願DE4314253A1に記載されたような構成を有している。ここに、このドイツ特許出願明細書を参考文献とし、不必要な説明の繰り返しを避けることにする。工具ホルダ10は、図示しないマシンスピンドル工具受け部、またはそれに類するコンポーネント内に収容されたシャフト11を備えている。工具ホルダ10は一般にその下部に収容部13を備えており、それを通じて工具を伴った図示しない高速切り替えインサートを収容し、あるいはさもなくば、工具それ自体を収容するようになっている。スリーブ12が、トルクを伝達するためにシャフト11に連結されている。さらに、長さ補整装置14が、シャフト11とスリーブ12との間に配置され、スリーブ12のシャフト11に対する相対的な軸方向の変位に応答するようになっている。

【0017】図1に示した工具10は、例えば、ねじ溝を切るため、あるいはねじ山を形成するため、あるいはそれに類似した作業をするための高速切り替えチャックとして形成されている。もちろん、工具ホルダ10は、本発明の構成の範囲内において、異なった方法で形成することもできることが理解されるだろう。

【0018】非接触状態で作動する少なくとも1つのセンサ20が、工具ホルダ10に機能的にかつ空間的に関係付けられている。センサ20は、工具ホルダ10のモニタリングをするために作動するのみである。センサ20は、測定信号を発生し、送信する。そして、測定値信号は、評価のために図示しない信号処理装置に入力される。

【0019】本発明の特徴は、少なくとも1つのセンサ20が、表面音波装置の原理に従って作動する受動的な表面音波センサ21として形成されており、その測定信号が、電波によって非接触状態で送信されるということにある。本発明の第1の実施例によるこの種の表面音波センサ21を、図2に示した。この実施例では、センサは、測定のために使用される。この形式の表面音波センサ21は、原理的には、ヨーロッパ特許出願EP619906B1に記載されている。ここに、このヨーロッパ特許出願明細書を参考文献とし、不必要な説明の繰り返しを避けることとする。この表面音波センサは、電子音響コンポーネントからなっており、その表面の少なくとも一部に圧電的特性を備えた基板と、この表面内または表面上に配置されたフィンガ電極構造体を備えている。電子音響インプットインターディジタルコンバータから生じる電氣的励起によって、表面内に音波が生成される。これらの音波は、その表面を伝わり、再び電子音響アウトプットインターディジタルコンバータ内に電氣的信号を生成し、電磁波として放射される。インプットコンバータ内に入力された電氣的信号の信号処理は、アウトプ

ットコンバータ信号中において、コンバータの構造を選択することによって可能となる。そして、もし必要なら、付加的な構造がこの表面上に設けられる。インプットコンバータおよびアウトプットコンバータは、同一のコンバータ構造を有し得る。表面音波センサに関係付けられた静止した信号処理構造は、このセンサによって調節される。それは、送信部、受信部、および解析部を含んでいる。図2に示した受動的な表面音波センサ21は、インターディジタルコンバータ22を有しており、アンテナ23に接続され、そして、関係する信号処理装置のアンテナ23（識別送信機）が、適当な高周波数パルスを受信すると同時に、圧電表面音波基板24内に機械的な表面音波を生じさせる。この表面音波は、圧電結晶の形態の基板24の表面にわたって伝わり、それらのエネルギーの一部が、反射マーク25において、再び反射される。これらの信号成分は、再びインターディジタルコンバータ22を通過し、電気的信号に変換され、再びアンテナ23または第2のアンテナによって電磁波として放射される。表面音波マークの特徴を備えた反射グリッップ25は、反射された信号によって作動し、表面音波マークの識別を可能にする。とりわけ、この反射グリッップは、例えば、応力、温度変化、またはそれに類するものによる基板24の変形によって影響を受ける。少なくとも1つの表面音波センサ21は、図2に示した実施例では、1つのセンサエレメントを有している。図示しない実施例では、2つまたはそれ以上のセンサエレメントが用意される。表面音波センサ21の構成の多くの変形例が、例えば、EP-PS619906の記載から考案可能である。

【0020】少なくとも1つの表面音波センサ21は、測定用として構成されている。受動的に作動するこの種のセンサ21の作動原理は、測定された信号の信号処理ユニットへの送信に必要とされる送信エネルギーが信号処理装置から電波によって送信される高周波数の識別信号のエネルギーから獲得され、アンテナ23を用いて受信されるということである。

【0021】図1および図2に示した少なくとも1つの表面音波センサ21は、付加的な識別機能、特にコード化構造を有し得る。一方では、測定値信号に対する異なる周波数が、また他方、識別信号が用意され得る。工具ホルダ10または何らかの工具が、単一の表面音波センサ21だけでなく、この形式のセンサを複数個備えているとき、または複数個の工具または工具ホルダ10が、それぞれの表面音波センサを備えているとき、個々の周波数がそれぞれのセンサ識別信号毎に、複数の表面音波センサに対して与えられ得る。その結果、例えば、単一の周波数 f_1 は、1つの表面音波センサ21のために利用可能であり、単一の周波数 f_2 は、その次の表面音波センサのために利用可能である等々。物理的な変数が、各表面音波センサ21を用いて測定され得る。温度、

力、例えば、送り出し力、トルク、圧力値、位置、またはそれに類するものの測定が実行され得る。

【0022】図示した実施例では、少なくとも1つの表面音波センサ21は、工具ホルダ10の一部をなすシャフト11に固定して取り付けられており、作業工程の間に、特に温度、力、トルク、位置、またはそれに類するものを用いて、工程に関する動作を検出する。表面音波センサ21は、閉じたハウジング26内に収容され、工具ホルダ10の収容部15内に受け入れられ、そして、その内部に水漏れしないように、かつ固定して保持される。必要な場合には、この少なくとも1つの表面音波センサ21は、周知のやり方で温度補正センサとして形成される。表面音波センサ21のアンテナ23は、図2においてのみ示されているが、これは例えば、箔からなっており、工具ホルダ10の凹部16内に保護された状態で埋め込まれ、そして、ハウジング26と同様に、型の中に入れられる。図1に示した実施例では、アンテナ23は、工具ホルダ10の外側スリーブ17内に収容されており、スリーブ12に強固に結合されている。アンテナ23は、外側スリーブ内においてアンテナ23をカバーする隔離材料18によって被覆されており、外的な影響に対して保護され、とりわけ、液体の作用に対し保護されている。同様に、表面音波センサ21は、例えば隔離材料19によって保護されている。

【0023】図示した実施例は、一般に遠隔信号伝送および受動的な信号コード化、および反射を用いてマシンの作動時に非接触状態で製造工程をモニタリングすることを可能にする。例えば、力、トルク、変位、温度、圧力、および「到達位置」または「越えられたスレッシュホールド値」のような、二進数的信号状態用のアナログ変数が観察され得る。工程の安定性が、上述の変数を決定することによって制御され、プロトコルが確立され得る。危険が生じた場合、オペレータは、緊急停止によってマシン工作物、または工具の両方を保護することができる。工具の摩耗は、幾何学的に決定された切削刃を用いて決定され、工具は、その寿命が尽きるまで使用され得る。製品の品質や望ましくない無駄な時間を考慮することが、全く不必要になる。少なくとも1つの表面音波センサ21は、普遍的に使用可能であり、とりわけ、スペースの節約のために使用可能である。受動的に作動するため、エネルギー供給のための如何なるバッテリーも不必要であり、したがって、それに伴うすべての問題が解消される。さらに、工具または工具ホルダ10の内部または表面上には、信号処理に必要な如何なる高価で、無駄なスペースを使用する電子機器も存在しない。その結果、シンプルかつコンパクトで安価な構造が提供される。センサ20は、気密状態にシールされ、保護された状態で収容され、特に液体、例えば、冷却材に対してシールおよび保護されているので、外的影響から保護されており、よって、工具または工具ホルダ10の形態によ

る、より簡単で信頼のおける内部冷却材供給が可能になる。

【0024】図1示した実施例では、すでに説明した簡単なやり方で工程に依存する変形（伸び）の測定観察が、シャフト11上のそのアタッチメントによってセンサ20を用いて、作業工程の間に実施され得る。すなわち、送り出し力および/または有効トルクが検出され得る。少なくとも1つの音波センサ21は、電波を用いることによってワイヤを使用することなく、説明した方法で識別される。測定値信号の信号処理装置への送信に要する送信エネルギーは、受信された識別信号を用いて利用可能となる。表面音波センサ21は、メンテナンスフリーな方法で、付加的なエネルギー源を用いることなく作動する。工具ホルダ10の変位の間におけるセンサ信号の振る舞いが、変形原因に関する情報を与え、よって、工具または工程の質に関する情報を与える。この種の表面音波センサ21は、非常に短時間で識別され得るの

で、非常に高速な機械的工程の非常に高解像度の測定が可能となる。測定値信号の解析は、工具の状態に関する包括的な情報を提供し得る。したがって、工具の交換が必要となるときを決定するための規準が与えられる。

【0025】また、センサ20が、図1に示した実施例の工具ホルダ10とともに使用される8とき、センサ20は、検査工具、測定工具、クランプ工具、切削工具、またはそれらに類する工具内に配置されることが理解されるだろう。これは、測定観察のための図2の実施例に対して真実であるだけでなく、また、図5または図6に示した次の第2または第3の実施例に対しても同様である。

【0026】図5には、表面音波センサ21'の第2の実施例が示してあり、この場合、センサは、図2とは対照的に、スイッチを切り替えられるモニタリングのための構成を有している。図2の表面音波センサ21におけるパーツに対応するパーツに対しては、同一番号にダッシュを付した。図5における表面音波センサ21'は、図2におけるものとは構成が異なり、その回路エネルギーを観測される工程変数の変動から引き出し、そして、識別周波数に対する十分なスイッチ切り替え動作を有するように構成されている。スイッチ27は、図5の実施例では、反射器25'のスイッチを入れるために配置されている。

【0027】図6には、表面音波センサ21"の第3の実施例が示してある。この場合、表面音響波センサ21"は、2つのセンサエレメント21aおよび21bからなっている。スイッチ27"が、図6の実施例におけるアンテナ23"のスイッチを入れるために準備されている。センサエレメント21bは、番号28を付したコード化構造を有し、さらに、測定値信号および識別信号に対する異なる周波数に基づいて、付加的な識別機能を備えている。加えて、与えられた工具または工具ホルダ

を識別し、そして、それをこの表面音波センサ21"を備えた他のものから区別することが可能になる。しかしながら、図示した実施例では、構造エレメントにおけるシャフトのマシニング時間差が、同一の識別周波数において用いられる。離散した時間間隔中におけるエコーが評価される。工具反射器（検出器）はまた、後の時刻に、そのシグナルエコーを供給する。表面音波センサ21'、21"の測定値信号および/または識別信号が影響を受け得る。

【0028】図6に示した表面音波センサ21"の第3の実施例では、スイッチ27"は、反射器の形態を備えた受動的なスレッシュールド送信機29を備えている。スイッチ27"は、工具、工具ホルダ、マシン部分またはそれに類するものにおける温度、力、トルク、位置等々に関する値がスレッシュールド値を越えたときに作動し、それに関係する表面音波センサ21のコード化された応答がこの回路によって影響される。送信に対するより高い信頼性が、この方法によって測定値をデジタル化することによって得られる。

【0029】図3および図4は、回路を観察するために形成された少なくとも1つの表面音波センサを備えた工具ホルダ10を装備した図1と同一の工具ホルダ10の一例をしている。この実施例では、装置は、表面音波センサ21"を備えており、この場合、回路エネルギーは、モニタされる工程変数の変化、例えば、シャフト11とスリーブ12との間の長さ補整装置14の応答から引き出される。スイッチ27は、例えば、コイル30を備えたリード接触子を備えており、このリード接触子は、図3および図4においては、概略的に描かれている。リード接触子30は、通常の方法で形成され、例えば、ガラス管中に収容される。ピン状の永久磁石3が、このリード接触子30に関係付けられている。少なくとも1つの表面音波センサ21'は、図1に示したものと同一のやり方でそのアンテナを取り付けられている。スイッチ27のリード接触子30は、工具ホルダの一部、例えば、そのシャフト11上に配置されている。永久磁石31は、半径方向および軸方向に隣接した位置に配置され、工具ホルダ10の別の部分、例えば、スリーブ12上に取り付けられている。アンテナ23'は、スリーブ12の外側部分を形成する外側スリーブ17の凹部またはキャビティ16内に収容されている。少なくとも1つの表面音波センサ21'は、図1に示した実施例の場合と同様、気密状態にシールされたハウジング26内に収容され、シャフト11内に受け入れられる。

【0030】リード接触子30および永久磁石31の間の軸方向の位置は、変化し、シャフト11およびスリーブ12、17の位置の軸方向の相対的なずれに起因して長さ補整装置14の応答の間に、予め決定された送り出し力を越えるようにシグナルを発生する。それによっ

て、例えば、反射器25'あるいは図6の実施例の場合

には、アンテナ23"がスイッチを閉じることによって作動する。リード接触子30を閉じることによって表面音波センサ21'に対するパルスが、長さ補整装置14が反作用するという事実は、このために遠隔読み取りされた測定値信号において検出可能であり、その結果、適当な反作用が生じ得る。

【0031】コイルおよび永久磁石31を備えたリード接触子30からなるスイッチ27は、この形式のスイッチ27の単なる一例にすぎないということが理解されるだろう。また、別の実施例では、このスイッチは、圧電素子およびコイルからなる共振回路から形成され得る。

【0032】図3および図4によれば、例えば工具ホルダ10の切り替えのモニタリングのために表面音波センサ21'または21"が用いられるにも係わらず、工具ホルダの代わりに、表面音波センサを工具、例えば、検出工具（メータ）、測定工具、切削工具、クランプ工具、終端位置制限工具またはそれに類するものの表面上に取り付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例による工具ホルダの軸方向縦断面図である。

【図2】例えば、図1に示したような工具または工作工具の第1の実施例による表面音波センサの平面図である。

【図3】本発明の第2の実施例による工具ホルダの軸方向縦断面図である。

【図4】図3のIV-IV線に沿った工具ホルダの横断面図である。

【図5】例えば、図3および図4に示したような工具または工具ホルダの第2の実施例の平面図である。

【図6】例えば、図3および図4に示したような工具または工具ホルダの第3の実施例の平面図である。

【符号の説明】

- 10 工具ホルダ
- 11 シャフト
- 12、17 スリーブ
- 14 長さ補整装置
- 16 収容部
- 20 センサ
- 21、21'、21" 表面音波（OFW）センサ
- 23、23'、23" アンテナ
- 25' 反射器
- 26ハウジング
- 27、27'、27" スwitch
- 28 識別機能
- 29 スレッシュホールド付与手段
- 30 リード接触子
- 31 永久磁石

【図1】

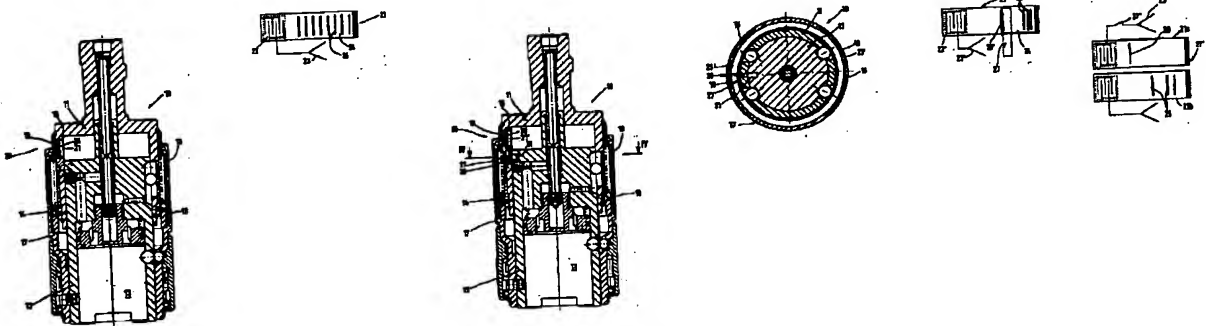
【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】



フロントページの続き

(71)出願人 598124102

ジーマンズ アクチエンゲゼルシャフト
Siemens Aktiengesellschaft
ドイツ連邦共和国、デー-81541 ミュン
ヘン、サント-マルチン-シュトラッセ

(72)発明者 ファレンチン メーゴリ

ドイツ連邦共和国、デー-81539 ミュン
ヘン、リムブルグシュトラッセ 17

(72)発明者 フランク シュミット

ドイツ連邦共和国、デー-85604 ツオル
ネディング、アンツィンゲル シュトラッ
セ 11

(9)

- (72)発明者 トーマス オステルターク
ドイツ連邦共和国、デー-85464 フィン
シング、サイント クヴィリンヴェーク
2
- (72)発明者 ゲルハルト フィッシェラウエル
ドイツ連邦共和国、デー-85652 プリー
ニング、マルクト シュヴァベネル シュ
トラーセ 5

- (72)発明者 リューディゲル シュトイテ
ドイツ連邦共和国、デー-73770 デンケ
ンドルフ、シュタウフェンシュトラーセ
24
- (72)発明者 ミヒャエル フォス
ドイツ連邦共和国、デー-71229 レオン
ベルク、ヴァインベルクシュトラーセ 82
- (72)発明者 ルドルフ バーデル
ドイツ連邦共和国、デー-73734 エスリ
ンゲン、プフェイフェルクリンゲ 2